© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Wozu „Urzeitkrebse"?

Praktische Bedeutung der Groß-Branchiopoden für Wirtschaft, Naturschutz und Wissenschaft

von
Erich Eder & Walter Hödl

Abstract: The relevance of large branchiopods for economy, conservation, and science
Economic value results from the production of *Artemia salina* larvae from cysts as a food source in fish breeding. Anostracans are used in toxicological tests, and are propagated as a novel biological technology for reclamation of livestock contaminated waters. Due to their specialized ecology, large branchiopods are interesting objects for biological education and research. In conservational terms, large branchiopods have the capability to serve as indicators, "umbrella species", and "flagship species" (*sensu* NEWT 1993), and serve as an important food source for birds.

Wozu bemühen wir uns überhaupt, „Urzeitkrebse" zu schützen? Ist es nicht gleichgültig, ob diese „Lebenden Fossilien" jetzt, nach über 500 Millionen Jahren Erdendasein, endgültig das Zeitliche segnen oder nicht? Wenige Tiergruppen haben überhaupt so lange überdauert – wozu also Zeit und Geld investieren, um solch kleine und unscheinbare Lebewesen zu erhalten?

Es soll hier nicht der Anschein entstehen, die Autoren dieses Bandes wären fanatische „grüne Spinner", die nur auf ihre Lieblingstiere fixiert sind und – fern jeder Realität – die Bedeutung ihres Forschungsgegenstandes maßlos überschätzen. Wir haben uns sehr wohl Gedanken darüber gemacht, welchen Stellenwert Groß-Branchiopoden aus ökologischer und naturschützerischer Sicht einnehmen. Die folgenden Argumente sind keineswegs vollständig und sollen nur einen kleinen Abriß der vielfältigen Nutzungsmöglichkeit und praktischen Bedeutung der Urzeitkrebse darstellen. Auf diese Weise soll vermittelt werden, daß auch der Schutz von wirbellosen Tiere ein wichtiges Anliegen unserer Gesellschaft sein müßte.

Urzeitkrebse als Bioindikatoren

"One must accept the reality that invertebrates traditionally attract very little conservation funding in relation to vertebrates, although they may play more subtle and significant ecological roles and monitor environmental change better." (NEWT 1993)

Bioindikatoren sind Arten, aus deren Vorhandensein oder Nichtvorhandensein auf mehrere biologische und/oder physikalische Parameter eines Habitats geschlossen werden kann. Mittels Bioindikation kann der Fachmann ohne zusätzliche kosten– und arbeitsaufwendige Untersuchungen oft erstaunlich genaue Aussagen über die Beschaffenheit eines Lebensraums treffen. Solche Aussagen können eine wertvolle Hilfe bei ökologischen und technischen Fragestellungen (Umweltschutz, Landwirtschaft, Wasserbau) sein. Um potientiell als Bioindikator geeignet zu sein, muß eine Tiergruppe mehrere Grunderfordernisse erfüllen (NEWT 1993):

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

- Die vorkommenden Arten sollten vollständig bekannt und relativ leicht bestimmbar sein, damit Verwechslungen ausgeschlossen werden können. Die Urzeitkrebs-Bestimmungshilfen mit den Abbildungen der einzelnen Arten (EDER & HÖDL in diesem Band) zeigen, daß auch ein Laie anhand weniger Merkmale, teils mit freiem Auge, teils unter Zuhilfenahme einer kleinen Lupe, die einheimischen Arten klar unterscheiden kann. Wichtig für die praktische Arbeit ist auch, daß die Tiere leicht – mit einem Wasserkescher – zu fangen sind.
- Nur eine Gruppe mit einer genügend hohen Artenzahl kommt für die Anwendung als Bioindikator in Frage. Andererseits sollte sie auch für Nichtbiologen noch überschaubar sein. Die Groß-Branchiopoden stellen mit derzeit 14 (ehemals 16) in Österreich vorkommenden Arten (HÖDL & EDER 1995) diesbezüglich einen guten Kompromiß dar.
- Weite Verbreitung und häufiges Vorkommen gelten als Voraussetzungen für gute Indikatorarten („indicator species"): Tiere, von denen es nur noch einige wenige gibt, scheiden natürlich als Bioindikatoren aus. Nun sind zwar die Groß-Branchiopoden in Österreich stark gefährdet; in den Habitaten, für die sie typisch sind, kommen sie aber meist sehr zahlreich vor. Sie sind charakteristische Zeigerarten für astatische Gewässer, ihr Rückgang ist also nur an das Verschwinden ihrer Habitate gebunden.
- Je spezialisierter, je anspruchsvoller Bioindikatoren gegenüber bestimmten Umweltbedingungen sind, desto genauer können die Aussagen über die Habitate, in denen sie gefunden wurden, ausfallen. Dazu muß natürlich die Ökologie der einzelnen Arten genügend erforscht sein. Diesbezüglich sind bei den meisten Urzeitkrebs-Arten weitere Untersuchungen notwendig.

Wenn die Autökologie der bei uns vorkommenden Arten noch genauer untersucht wird, kann davon ausgegangen werden, daß „Urzeitkrebse" hervorragend als Bioindikatoren, vor allem hinsichtlich hydrologischer und hydrochemischer Bedingungen, geeignet sein werden.

Seit einiger Zeit werden Anostraken auch für toxikologische Untersuchungen, z. B. zur Bewertung von Umweltgiften, verwendet (BRENDONCK & PERSOONE 1993; CENTENO et al. 1993), da sie gegenüber bisher verwendeten Testorganismen zahlreiche Vorteile besitzen. Die lange haltbaren Eier, die hohe Fruchtbarkeit, rasches Schlüpfen, Wachstum und Reife, sowie die geringe Größe der Tiere erleichtern und verbilligen die technische Vorgangsweise. Toxikologie-Kits mit *Thamnocephalus platyurus* (Anostraca) werden von G. PERSOONE (Belgien) vertrieben (BELK pers. Mitt.)

Wirtschaftliche Nutzung

Ein enger Verwandter der einheimischen anostraken Urzeitkrebse, das Salinenkrebschen *Artemia salina* (Abb. 1), hat bereits seit längerer Zeit große wirtschaftliche Bedeutung für die Fischzucht erlangt. Die frisch geschlüpften Nauplien und auch spätere Larvenstadien der Salinenkrebse, die problemlos großgezogen werden können, decken eine wichtige Lücke in der Versorgung anspruchsvoller Jungfische mit Lebendfutter. Der jährliche Umsatz von *Artemia*-Trockeneiern und Larven wird weltweit auf über 2000 Tonnen (!) geschätzt (BELK pers. Mitt.). Seit einiger Zeit werden Artemien auch in großem Umfang auf „shrimp" Farmen als Futter ein-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 1: Männchen (links) und Weibchen des Salinenkrebses *Artemia salina*. Salinenkrebse sind die wirtschaftlich bedeutendsten „Urzeitkrebse". Ihre Dauereier werden kommerziell geerntet und getrocknet. Zwei Tage nach dem Übergießen mit Salzwasser schlüpfen die Larven („Nauplien"), die als Lebendfutter bei der Aufzucht mariner Nutz- und Zierfische und in „shrimp"-Farmen verwendet werden. Schätzungsweise werden weltweit jährlich an die 2000 Tonnen (!) Salinenkrebs-Dauereier umgesetzt. Foto: A. Hartl.

gesetzt. Zahlreiche Aquarianer schätzen *A. salina* als Zierfisch-Lebendfutter – diese Form der Nutzung hat aber vergleichsweise nur verschwindend geringe wirtschaftliche Bedeutung.

Die Anwendbarkeit der Salinenkrebse ist dadurch eingeschränkt, daß sie stark salzhaltiges Wasser zum Leben benötigen und daher als Futter für Süßwasserfische wenig geeignet sind. Für die Fischzucht ist aber gerade die optimale Versorgung der jungen Fischbrut von großer wirtschaftlicher Bedeutung: in diesem Stadium gibt es die höchste Ausfallsrate. Der Einsatz von Süßwasser-Anostraken, deren Massenproduktion durchaus möglich wäre, könnte in Zukunft dieses heikle Problem lösen.

Eine weitere, möglicherweise bahnbrechende Methode, die Urzeitkrebse wirtschaftlich zu nutzen, beruht auf ihrer Ernährungsweise: sie filtrieren das Wasser und wandeln damit unter anderem ständig Millionen von Bakterien in wertvolles tierisches Eiweiß um. Eines der größten ungelösten Probleme der Abwasserwirtschaft besteht derzeit in der Entsorgung des Klärschlammes aus Kläranlagen, der in erster Linie aus Bakterien (!) besteht. Wenn es gelingt, einzelne Urzeitkrebs-Arten in großtechnischem Maßstab zur Abwasserreinigung einzusetzen, würde gleichzeitig mit der Beseitigung großer Mengen Klärschlammes auch Nahrung produziert: die getrockneten Krebse, die ja theoretisch auch für Menschen genießbar sind, wären hervorragend als Tierfutter geeignet.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Diese beiden interessanten Fragestellungen sind Gegenstand eines 1995 bei der EU eingereichten internationalen Forschungsprojektes (Einreichnummer 95142, J. MERTENS: „Filter feeding shrimps as reducers of suspended solids in the bioconversion of mediterranean waste waters"). Sie zeigen ausschnittsweise, welches Potential in jeder noch so unscheinbaren Tier- oder Pflanzenart steckt, und warum jede einzelne Spezies, so belanglos sie zunächst scheinen mag, bei genauerer Betrachtung von großem Wert sein kann.

Verwendung in der Lehre

Urzeitkrebse sind in mehrfacher Hinsicht didaktisch interessant. Sie faszinieren Schüler und Studenten durch ihr urtümliches Aussehen – tatsächlich weisen sie zahlreiche ursprüngliche Merkmale der Crustaceen auf und sind gleichzeitig dank ihrer Größe leicht ohne aufwendige Hilfsmittel zu untersuchen. Bei biologischen Versandhäusern sind beispielsweise „Living Fossil Life Cycle Kits" (Dauereier von *Triops sp.*, Anostraken und Conchostraken enthaltend) oder „Amazing Life Sea Monkeys" (*A. salina*-Kit), erhältlich (Carolina Biological Supply Company, Preise zwischen 2,50 und 19 US$), mithilfe derer Schüler die Entwicklung der Groß-Branchiopoden beobachten können.

Die Ökologie der Urzeitkrebse ist ein hervorragendes Beispiel für Anpassung an extreme Umweltbedingungen. Seit 1970 werden alljährlich bei Lehrexkursionen des Instituts für Zoologie der Universität Wien in die March-Auen diese „Extremobionten" als typische Vertreter der Fauna astatischer Gewässer Studentengruppen vorgestellt (Abb. 2).

Abb. 2: Studentenexkursion des Zoologischen Instituts der Universität Wien zu den Urzeitkrebs-Tümpeln an der March. Dammwiese bei Marchegg. Bedeutendstes Vorkommen des spinicaudaten Muschelschalers *Imnadia yeyetta* in Österreich. 28.4.1994. Foto: W. Hödl.

Die wissenschaftliche Beschäftigung mit Urzeitkrebsen hat indirekt auch wirtschaftliche Bedeutung, wenn man bedenkt, wie viele Zoologen und Lehrer den Abschluß ihres Studiums und damit den Einstieg ins Berufsleben einer Diplomarbeit oder Dissertation über die Morphologie, Anatomie, Entwicklung oder Ökologie der Groß-Branchiopoden verdanken.

„Umbrella species" – Urzeitkrebse als Artenschützer

Heute ist allgemein bekannt, daß Artenschutz nicht als Schutz von Individuen zu verstehen sein kann, sondern nur in Form von Habitatschutz für lebensfähige Populationen funktioniert. Wenn

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

nun Schutzmaßnahmen für einzelne attraktive Arten gesetzt werden, also beispielsweise Naturschutzgebiete geschaffen werden, so profitieren davon nicht nur die Zielarten, sondern eine Vielzahl anderer, teils wenig bekannter und möglicherweise ebenfalls gefährdeter Tier- und Pflanzenarten (Abb. 3). „Umbrella species" sind also sozusagen „Schutzschirme" für andere Arten (NEWT 1993).

Abb. 3: Sibirische Schwertlilie (*Iris sibirica*) auf einer überschwemmten Wiese, die zugleich der Urzeitkrebsart *Lepidurus apus* als Lebensraum dient. Baumgarten an der March. 11.5.1994. Foto: E. Eder.

Um Urzeitkrebse zu schützen, müssen Maßnahmen zur Erhaltung astatischer Gewässer getroffen werden (RIEDER 1989). Dazu gehören direkte Unterschutzstellungen bestimmter Gebiete ebenso wie z. B. Maßnahmen, die den natürlichen Wasserhaushalt von Flußauen ermöglichen.

Zahlreiche weitere Tiere sind an die unwirtlichen Bedingungen des schwankenden Wasserhaushalts angepaßt. Bunte Strudelwürmer (Abb. 4, 5), die ebenfalls in der Lage sind, Dauereier zu bilden, aber auch seltene Amphibien, die periodisch überschwemmte Gewässer zum Ablaichen aufsuchen, werden durch solche Maßnahmen mitgeschützt. Larven und Adulttiere von Wasserfröschen, Laubfrosch, Rotbauchunke, Knoblauchkröte, Donau-Kammolch und der besonders im Rückgang begriffenen Wechselkröte (Abb. 6), konnten in Urzeitkrebs-Habitaten an der March (BRYCHTA & HÖDL 1995) und im Burgenland (EDER unveröff.) nachgewiesen werden.

Urzeitkrebse und Kaulquappen wiederum sind für viele Insektenlarven (z. B. Libellen) und auch für Vögel (WINKLER 1980) eine wichtige Nahrungsquelle. So profitieren letztendlich auch

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

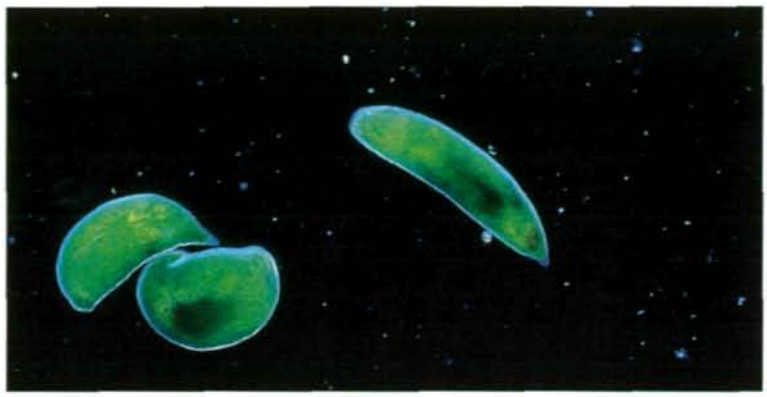

Abb. 4: Astatische Gewässer beherbergen neben Urzeit- und zahlreichen Kleinkrebsen vor allem Mückenlarven und häufig Strudelwürmer (Turbellaria). Die in der *Dalyellia viridis* symbiontisch lebende Grünalge *Chlorella viridis* ermöglicht durch ihre Assimilationstätigkeit dieser an astatische Gewässer angepaßten Strudelwurmart, in sauerstoffzehrenden Bereichen zu leben. Foto: M. Mizzaro.

Abb. 5: An den beiden etwa 12 mm langen Individuen des rhabdocoelen Strudelwurms *Mesostoma ehrenbergi* sind bereits die für das Überleben der Trockenphase unumgänglichen dunkelroten Dauereier zu erkennen. Foto: M. Mizzaro.

Störche (Abb. 7), Kiebitze (Abb. 8), Graureiher und zahlreiche andere Wasser- und Watvögel vom Schutz der Urzeitkrebs-Lebensräume.

„Flagship species" – Urzeitkrebse im Rampenlicht

„Flagship species" sind Arten, die durch das hohe öffentliche Interesse, das ihnen entgegengebracht wird, als Aushängeschild für Naturschutzmaßnahmen dienen können. Die wohl berühmteste „flagship species" ist der Große Panda, der weltweit als „Markenzeichen" des WWF bekannt ist. Wirbeltiere, besonders Säugetiere und Vögel, sind für jedermann „attraktiv", und ihr Schutz ist meist eine sehr öffentlichkeitswirksame Angelegenheit. Da sie aber in der Nahrungskette eine relativ hohe Position einnehmen, ist das Verständnis um die Komplexität der erforderlichen Schutzmaßnahmen oft gering.

Abb. 6: Urzeitkrebsschutz = Amphibienschutz. Viele astatische Gewässer sind zugleich Lebensraum für Urzeitkrebse und Amphibienlarven. Die Wechselkröte (*Bufo viridis*), früher sehr häufig, ist heute die gefährdetste Froschlurchart in den unteren March-Auen. Lange Luß 1.5.1994. Foto: W. Hödl.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Ein Beispiel für eine allgemein beliebte und auch geschützte Tierart, deren Schutz aber vielerorts Probleme bereitet, ist der Weißstorch (Abb. 7). Im Burgenland wurden zwar zahlreiche Wagenräder als Nisthilfen auf den Häusern angebracht – die Storchenbestände gingen aber trotzdem bedenklich zurück. Warum? Man hatte zu wenig beachtet, daß Störche nicht nur brüten, sondern auch fressen müssen: zahlreiche feuchte Wiesen und Senken, wichtige Nahrungsgebiete der Weißstörche, waren trockengelegt worden (RANNER 1995).

Abb. 7: Weißstorch (*Ciconia ciconia*). Lebensräume von Urzeitkrebsen wie z. B. Überschwemmungswiesen sind wichtige Jagdgründe für diese gefährdete Vogelart. Illmitz, April 1995. Foto: Birdlife/A. Ranner.

Abb. 8: Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Jungvogel. Kiebitze brüten vorwiegend am Rande astatischer Gewässer, wo die jungen Nestflüchter ausreichend Nahrung vorfinden. (Bei Zurndorf, Bgld.) 22.6.1995. Foto: E. Eder.

Schutzmaßnahmen, die wirbellose Tiere betreffen, sind leichter auf ihre Wirksamkeit hin überprüfbar. In der Öffentlichkeit Sympathie und Interesse für solch unscheinbare Tiere zu erregen, ist ein schwieriges Unterfangen. Viele wirbellose Tiergruppen sind wenig bekannt oder – aus verständlichen Gründen – unbeliebt, wie die in der Nähe astatischer Gewässer oft in Massen auftretenden Stechmücken (Abb. 9). Andere haben oft gar keine oder langweilig klingende deutsche Namen: zum Beispiel wäre „Anostrake, notostrake und conchostrake Kiemenfußkrebse Österreichs" vermutlich kein besonders publikumswirksamer Ausstellungs- oder Buchtitel gewesen. Mit der Bezeichnung „Urzeitkrebse" konnte jedoch Interesse für diese bisher weithin unbekannte Tiergruppe geweckt werden. In einigen Medien erschienen Artikel (Standard 7.5.1993 und 21/22. 10. 1995, Salzburger Nachrichten 22.8.1995) bzw. Fernseh-Sendungen (ORF: „Wissen Aktuell" 4.5.1993, siehe Abb. 10; „Österreich Heute" 12.5.1994) über die urtümlichen Kiemenfüßer. Gemeinsam mit einer Kinderpsychologin entstand sogar ein Bilderbuch über die Urzeitkrebse an der March (EDER & STEINER 1995). Inzwischen sind die Urzeitkrebse so populär, daß sie 1993 von den March-Weinbauern zu ihrem Markenzeichen gewählt wurden (DISTELVEREIN 1994; Abb. 11).

Abb. 9: Stechmückenweibchen benötigen für die erfolgreiche Ausbildung ihrer Eier eine Blutmahlzeit. In vorübergehenden, prädatorenarmen (z.B. fisch- und/oder molchfreien) Stillgewässern finden die aquatischen Stechmückenlarven ideale Entwicklungsmöglichkeiten, sodaß es gelegentlich -vor allem in den nährstoffreichen Auen- zu für den Menschen unerträglichen Massenauftreten von Stechmücken kommen kann. Foto: W. Hödl.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 10: Öffentlichkeitsarbeit ist notwendig, um erfolgreich Schutzmaßnahmen für scheinbar unattraktive Tiergruppen vorschlagen zu können. Aufnahmen von *Lepidurus apus* für die Wissenschaftssendung „Wissen aktuell" am 4.5.1993 im Österreichischen Fernsehen (ORF). Marchauen, 30.4.1993. Foto: W. Hödl.

Abb. 11: Die Weinbauern an der March wählten die notostraken Urzeitkrebse ihrer Region (*Lepidurus apus* und *Triops cancriformis*) zu ihren Markenzeichen. Die seltenen Urzeitkrebse werden dadurch zusätzlich weiten Bevölkerungsteilen bekanntgemacht. Foto: W. Hödl.

Zurecht, ist doch die Region der March-Auen mit 10 von 14 aktuell nachgewiesenen Arten Österreichs bedeutendstes Urzeitkrebs-Refugium. Mittlerweile können die „Urzeitkrebse" bereits zu den Aushängeschildern der Marchregion gezählt werden.

Dank dieser Öffentlichkeitsarbeit wurden/werden Naturschutzprojekte Realität, die sonst möglicherweise nur in Schubladen verschwunden wären. Dem 1982 weltweit ersten Urzeitkrebs-Schutzgebiet beim Marchegger Pulverturm (CHRIST 1982) folgte im Europäischen Naturschutzjahr 1995 der Antrag, die „Blumengang-Senke" bei Markthof zum Naturdenkmal zu erklären (HÖDL & EDER in diesem Band). Der einzige *Triops cancriformis*-Standort des Mittelburgenlandes wird nicht, wie ursprünglich beabsichtigt, ausgebaggert (BAUER pers. Mitt.), die Marchegger Dammwiese, ein gelegentlich bespielter Fußballplatz, wo sich bei Überschwemmmungen zu Tausenden der Conchostrake *Imnadia yeyetta* tummelt, nicht – wie geplant – aufgeschüttet und planiert (RIEGER pers. Mitt.), und an der Langen Lüsse südlich von Marchegg helfen heute die Bauern mit, die dortigen Urzeitkrebs-Vorkommen zu erhalten (EDER & HÖDL 1995). An die Stelle tatenloser Resignation angesichts des Artenrückganges ist wieder Hoffnung getreten – für den Fortbestand der „Urzeitkrebse" Österreichs und für einen zukünftigen, toleranteren Umgang mit der Natur.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Danksagung

Die Idee zu diesem Artikel ist vor allem den kritischen Diskussionsbeiträgen von M. Ruzicka zu verdanken. Besonderer Dank gebührt D. Belk für seine bereitwillige Unterstützung und zahlreichen Hinweise sowie allen weiteren an den Recherchen zu diesem Beitrag Beteiligten.

Literatur

BRENDONCK L. & G. PERSOONE (1993): Biological/ecological characteristics of large freshwater branchiopods from endorheic regions and consequences for their use in cyst-based toxicity tests. — In SOARES A.M.V.M. (Hrsg.): Progress in standardization of aquatic toxicity tests. Lewis Publishers, Boca Raton, 7-35.

BRYCHTA B.H. & W. HÖDL (1995): Was da kreucht und fleucht. Lurche und Kriechtiere der unteren March-Auen. G'stettn **31**: 20-21.

CENTENO M.D., BRENDONCK L. & G. PERSOONE (1993): Acute toxicity tests with *Streptocephalus proboscideus* (Crustacea: Branchiopoda: Anostraca): influence of selected environmental conditions. — Chemosphere **27**: 2213-2224.

CHRIST M. (1982): Urzeitkrebse am Fußballplatz – Einmalige Relikttiere nun geschützt / Neueste Untersuchungen über seltene Lebensgemeinschaften. — ibf Report 5.2.1982.

DISTELVEREIN (1994): Unter der Ägide des Urzeitkrebses. Die Weingärtner an der March. G'stettn **26**: 24-25.

EDER E. & W. HÖDL (1995): Schutzgebiete für Urzeitkrebse! Neue Aktivitäten an der unteren March. G'stettn **31**: 7-9

EDER E. & S. STEINER (1995): Eli der Laubfrosch und die Urzeitkrebse. Natur-Bilderbuch zum Anmalen. — Eigenverlag Mag. Steiner, Wien.

HÖDL W. & E. EDER (1995): Crustacea: Anostraca, Notostraca, Conchostraca. — In MOOG O. (Hrsg.) Fauna Aquatica Austriaca, Lieferg. Mai/95, Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land und Forstwirschaft, Wien.

HÖDL W. & E. RIEDER (1993): Urzeitkrebse an der March. — Verein zur Erhaltung und Förderung ländlicher Lebensräume („Distelverein"), Orth/Donau.

NEWT T. (1993): Angels on a pin: dimensions of the crisis in invertebrate protection. — Amer. Zool. **33**: 623-630.

RANNER A. (1995): Das Raum-Zeit-System der Weißstörche (*Ciconia ciconia* L.) in Rust (Burgenland, Österreich): der Einfluß des Nahrungsangebotes auf die Verteilung und die Bestandsentwicklung der Störche. — Diss. Univ. Wien.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

RIEDER N. (1989): Veränderungen und neuere Entwicklungen im Gefährdungsstatus der Phyllopoden. — Schr. Landschaftspflege Naturschutz **29**: 294-295.

WINKLER, H. (1980): Kiemenfüße (*Branchinecta orientalis*) als Limikolennahrung im Seewinkel. — Egretta **23**: 60-61.

Anschrift der Verfasser:
Mag. Erich Eder
Univ.-Doz. Mag. Dr. Walter Hödl
Institut für Zoologie der Universität Wien
Abt. Evolutionsbiologie
Althanstraße 14
A-1090 Wien, Austria